

**SKRINING DAN UJI PATOGENITAS BAKTERI PENAMBAT  
N<sub>2</sub> PADA LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH  
AIR JANGKANG DI KABUPATEN BANGKA**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (Strata 1)  
dari Universitas Bangka Belitung**



**Oleh**

**CINDY IKA PUTRI**

**2031511007**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2020**

**SKRINING DAN UJI PATOGENITAS BAKTERI PENAMBAT  
N<sub>2</sub> PADA LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH  
AIR JANGKANG DI KABUPATEN BANGKA**

**CINDY IKA PUTRI  
2031511007**

**Skripsi**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Biologi

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2020**

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya Cindy Ika Putri menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil karya sendiri dan skripsi ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan untuk memperoleh gelar atau derajat kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Bangka Belitung maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan telah penulis cantumkan nama sumber penulisnya secara benar dan semua isi skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Balunjuak, Januari 2020



**© Hak Cipta milik UBB, tahun 2020**  
**Hak Cipta dilindungi Undang-Undang**

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah; pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UBB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apa pun tanpa izin UBB.*

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Skrining dan Uji Patogenitas Bakteri Penambat N<sub>2</sub> pada Lahan  
Revegetasi Pasca Tambang Timah Air Jangkang di Kabupaten  
Bangka

Nama : Cindy Ika Putri

Nim : 2031511007

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan majelis penguji pada hari dan telah  
diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

### Komisi Penguji

Ketua : Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc. (.....)

Anggota 1 : Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc. (.....)

Anggota 2 : Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si. (.....)

Anggota 3 : Rahmad Lingga, S.Si., M.Si. (.....)

15 JAN 2020

Balunijuk, Januari 2020

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi

Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc.

Tanggal Lulus :

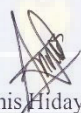
**SKRINING DAN UJI PATOGENITAS BAKTERI PENAMBAT  
N<sub>2</sub> PADA LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH  
AIR JANGKANG DI KABUPATEN BANGKA**


Oleh  
**CINDY IKA PUTRI**  
2031511007

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan memperoleh gelar  
Sarjana Sains

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc.

  
Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si.

Balunujuk, Januari 2020

Dekan  
Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi  
Universitas Bangka Belitung



Dr. Tri Lestari, S.P., M.Si.

## ABSTRAK

**Cindy Ika Putri (2031511007).** Skrining Dan Uji Patogenitas Bakteri Penambat N<sub>2</sub> Pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Timah Air Jangkang Di Kabupaten Bangka (Dibimbing oleh **Nur Annis Hidayati** dan **Suyatno**).

Penambangan timah terbuka dapat mengubah ekosistem dan berdampak negatif pada lingkungan. Oleh karena itu, lahan pasca tambang timah perlu dilakukan revegetasi. Pemakaian pupuk menjadi salah satu alternatif, namun pemakaian berlebihan menimbulkan dampak negatif bagi tumbuhan dan lingkungan. Salah satu agen hayati yang ramah lingkungan dan spesifik dalam menambat Nitrogen dari kelompok bakteri yaitu bakteri penambat N<sub>2</sub>. Bakteri penambat N<sub>2</sub> yang bersimbiosis dengan tumbuhan dilahan revegetasi pasca tambang timah dapat digunakan sebagai pupuk hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi serta menguji bakteri penambat N<sub>2</sub> di tanah dan rizosfer tumbuhan di lahan revegetasi pasca tambang timah, Kabupaten Bangka yang berpotensi sebagai agen pupuk hayati. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2019 - November 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah *purposive sampling* untuk mengambil tanah dan rizosfer tumbuhan sengon (*Albizia falcata*) dan tumbuhan akasia (*Acacia mangium* dan *Acacia auriculiformis*). Isolasi, uji resisten logam berat Pb, uji patogenitas, karakterisasi morfologi, fisiologi dan biokimia dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Bangka Belitung. Total isolat yang telah di isolasi dari tanah dan rizosfer dari ketiga jenis tumbuhan (*Albizia falcata*, *Acacia mangium*, dan *Acacia auriculiformis*) dari lahan revegetasi pasca tambang timah Air Jangkang berjumlah 143 isolat. Hasil isolasi menunjukkan jumlah total populasi bakteri yang paling banyak berada di tanah dan rizosfer tumbuhan sengon (*Albizia falcata*). Hasil karakterisasi morfologi fisiologi dan biokimia menunjukkan bahwa 3 isolat bakteri dengan kode Br3, By2 dan By3 adalah bakteri dari genus *Bradyrhizobium*. Isolat bakteri penambat N<sub>2</sub> di tanah dan rizosfer tumbuhan di lahan pasca tambang timah yang berpotensi sebagai agen pupuk hayati 3 tiga isolat bakteri dari tanah dari rizosfer tumbuhan sengon (*Albizia falcata*).

**Kunci:** Penambat N<sub>2</sub>, Pupuk hayati, Revegetasi

## ABSTRACT

**Cindy Ika Putri (2031511007)**. N<sub>2</sub>-fixing Bacteria Screening and Patogenity Test on Revegetation Land in Air Jangkang Post Mining Area in Bangka Regency. (Supervised by **Nur Annis Hidayati** and **Suyatno**).

Tin mining activity can change ecosystem and will have a negative impact on the environment. Therefore, post-tin mining land require revegetation. Fertilizer can be used as alternative, but the excessive used of them will causes negative impact on plants and the environment. One of the environmentally friendly and specific biological agents in capturing Nitrogen is grouped as bacteria. N<sub>2</sub>-fixing bacteria that are symbiotic with plants in post-mining revegetation fields can be used as biological fertilizer. The aim of this study are to isolate and characterize N<sub>2</sub>-fixing bacteria in the soil and rhizosphere of the post-mining revegetation area in Bangka Regency and examine the types of N<sub>2</sub>-fixing bacteria in the land and rhizosphere which have potential as biological fertilizer agents. This research was conducted in June – October 2019. The researcher used purposive sampling methods in which the soil and rhizosphere of sengon (*Albizia falcata*) and acacia plants (*Acacia mangium* and *Acacia auriculiformis*) are taken as samples. Isolation, Pb heavy metal resistance test, pathogenicity test, morphological, physiological and biochemical characterization were carried out in the biology laboratory of Bangka Belitung University. Total isolates that have been isolated from soil and rhizosphere from three types of plants from the revegetation land of the Air Jangkang post mine totaling 143 isolates. The results of isolation showed that total bacterial population most in the soil and rhizosphere of the sengon plant (*Albizia falcata*). The results of physiological and biochemical morphological characterization showed that 3 bacterial isolates with the code Br3, By2 and By3 were bacteria from the genus *Bradyrhizobium*. N<sub>2</sub>-fixing bacterial isolates which were found in the soil and plant rhizosphere in tin mining areas that have potential as biological fertilizer agents are 3 bacterial isolates from the soil and rhizosphere of sengon plants (*Albizia falcata*).

**Keywords:** N<sub>2</sub>-fixing bacteria, Biological fertilizer agents, Revegetation



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga Skripsi yang berjudul “**Skrining dan Uji Patogenitas Bakteri Penambat N<sub>2</sub> pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Timah Air Jangkang di Kabupaten Bangka**” dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana (S1) di Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi. Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu menguatkan dan memberkahi Penulis hingga dapat menyelesaikan proposal penelitian ini.
2. Bapak Riduan dan Ibu Noni yang telah menjadi ayah dan ibu tercinta yang sangat hebat serta selalu mendukung dan mendoakan Penulis. David Imam Buana dan Axel Bryzain Alfayed selaku adik-adik tersayang bagi penulis.
3. Pembimbing Utama, Ibu Nur Annis Hidayati, S.Si, M.Sc. dan Pembimbing Pendamping, Bapak Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si. serta Pembimbing Lapangan, Bapak Tofan Randy Wijaya, S. Hut yang penuh kesabaran membimbing penulis dari awal sampai saat ini.
4. Ibu Eka Sari, S.Si., M.Si, yang telah memberi banyak masukan selama pengerjaan proposal dan penelitian serta penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik dan Ketua Jurusan Biologi.
6. Laboratorium Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP) Bangka Belitung telah memfasilitasi pengadaan cawan petri selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki penelitian di waktu yang akan datang. Penulis berharap Skripsi ini dapat memberi informasi dan bermanfaat pada pembaca.

Balunijuk, Januari 2020

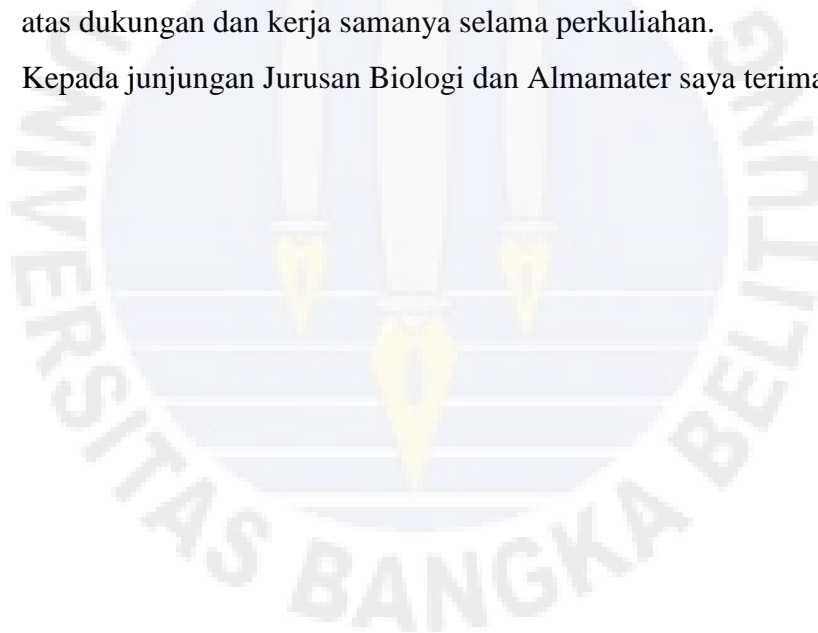
Penulis

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas berkat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan studi di Jurusan Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Dengan rasa bangga dan bahagia saya bersyukur dan berterima kasih kepada:

- ❖ Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memudahkan dalam membuat skripsi ini, atas izin dan rahmat-Nyalah maka skripsi ini dapat selesai pada waktu yang ditetapkanNya.
- ❖ Ayah saya (Riduan) dan Ibu Saya (Noni), doa kalian yang tiada henti dan tetesan keringat yang selalu menghiasi dalam membesarkan saya hingga saat ini, ucapan terimakasih saja takkan mampu membayar pengorbanan kalian selama ini. “Ayah, Ibu, kalian adalah orang tua paling hebat seluruh dunia”.
- ❖ Bapak Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc. dosen Pembimbing Akademik yang sudah banyak membimbing saya dengan baik selama proses perkuliahan.
- ❖ Ibu Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc. dan Bapak Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang sudah sangat membantu dan juga sangat sabar membimbing saya dari awal proses skripsi sampai dengan selesai.
- ❖ Ibu Eka Sari, S.Si., M.Si yang telah banyak membantu dan memberi banyak masukan selama pengerjaan proposal dan penelitian.
- ❖ Dosen dan staf yang ada di Jurusan Biologi yaitu Bapak Rahmad Lingga, S.Si., M.Si., Bapak Budi Afriyansyah, S.Si., M.Si., Bapak Henri, S.Si., M.Si., Bapak Riko Irwanto, S.Pd., M.Sc., Ibu Monica Kharisma Swandi, S.Si., M.Si., Ibu Anggraeni, S.Si., M.Si., Ibu Robika S.Si., M.Si., Ibu Novi Handayani, A.md., Ibu Siti Aminah, S.Si.
- ❖ Bapak Tofan Randy Wijaya, S. Hut., yang telah banyak membantu dalam proses bimbingan, penyediaan transportasi untuk survei lapangan penelitian dan percetakan skripsi.

- ❖ Kepada adik-adik saya David Imam Buana dan Axel Bryzain Alfayeed, yang selalu membantu saya ketika di lapangan dan menghibur saya ketika lelah.
- ❖ Kepada sahabat saya Mira Miryanti, SE., yang telah mendukung dan menemani saya ketika proses bimbingan serta kerumitan ketika di lapangan
- ❖ Kepada teman-teman seperjuangan Tiwi Mandasari dan Nur Azizah yang telah bersama-sama melewati suka duka selama masa penelitian.
- ❖ Kepada tim support Oktaviani, Dayu Puspita Sari, Nelawati, Vitryany Nababan, Dera Triana, Ayu Lestari, Reka Dwi Agustin dan Milusnawati yang telah bersama-sama melewati masa perkuliahan dan selalu mendukung satu sama lain.
- ❖ Serta teman-teman seperjuangan saya Biologi angkatan 2015, terimakasih atas dukungan dan kerja samanya selama perkuliahan.
- ❖ Kepada junjungan Jurusan Biologi dan Almamater saya terima kasih.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penambangan Timah .....	5
2.2 Bakteri Penambat N <sub>2</sub> .....	6
2.3 Pupuk Hayati Bakteri Penambat N <sub>2</sub> .....	9
2.4 Kondisi Lingkungan Air Jangkang .....	10
III. METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.3.1 Survei pendahuluan .....	14
3.3.2 Metode pengambilan sampel tanah dan akar .....	14
3.3.3 Isolasi dan purifikasi bakteri penambat N <sub>2</sub> .....	16
3.3.4 Karakteristik morfologi bakteri penambat N <sub>2</sub> .....	18
3.3.5 Identifikasi dengan pewarnaan gram .....	18
3.3.6 Karakteristik fisiologi dan biokimia bakteri penambat N <sub>2</sub> .....	18
3.3.7 Uji resistensi logam Pb .....	19
3.3.8 Uji patogenitas .....	19
3.3.9 Preservasi bakteri .....	20
3.4 Analisis Data .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	43
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Rata-rata total populasi bakteri penambat N <sub>2</sub> pada tumbuhan sengon dan akasia .....	21
Tabel 2	Uji resistensi logam berat Pb, uji hipersensitivitas dan uji hemolisis terhadap isolat bakteri pada lahan penelitian .....	23
Tabel 3	Karakteristik morfologi, fisiologis biokomia tiga isolat bakteri terpilih dari tumbuhan sengon di lahan revegetasi tambang timah	25
Tabel 4	Parameter yang diambil di lahan revegetasi pasca tambang timah	27



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta lokasi penelitian di Air Jangkang, Kabupaten Bangka .....	13
Gambar 2	Contoh metode pengambilan sampel tanah .....	15
Gambar 3	Hasil uji hipersensitivitas terhadap bakteri pada daun tembakau .....	24
Gambar 4	Hasil uji hemolisis terhadap isolat bakteri menggunakan agar darah ..	24
Gambar 5	Hasil analisis PCA-biplot .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengambilan sampel .....	44
Lampiran 2	Isolasi dan purifikasi bakteri penambat N <sub>2</sub> .....	45
Lampiran 3	Uji resisten logam berat Pb, uji hipersensitivitas dan uji hemolisis ...	46
Lampiran 4	Uji morfologi, fisiologi dan biokimia .....	47
Lampiran 5	Bagan identifikasi .....	48
Lampiran 6	Analisis sifat kimia tanah oleh laboratorium ICBB Bogor .....	49



